

# Glass ceramic articles decorated with ceramic colours and process for making these articles

**Patent number:** EP0693464

**Publication date:** 1996-01-24

**Inventor:** SCHOENIG DIETER (DE); WENNEMANN DIETER (DE); WEINBERG WALDEMAR DR (DE); DE WITZMAN MONICA COTLEAR (DE)

**Applicant:** SCHOTT GLASWERKE (DE); ZEISS STIFTUNG (DE)

**Classification:**

- International: C03C17/34

- european: C03C17/34D

**Application number:** EP19950104343 19950324

**Priority number(s):** DE19944-26234 19940723

**Also published as:**

US5716712 (A1)  
JP8048587 (A)  
EP0693464 (B1)  
DE4426234 (C1)

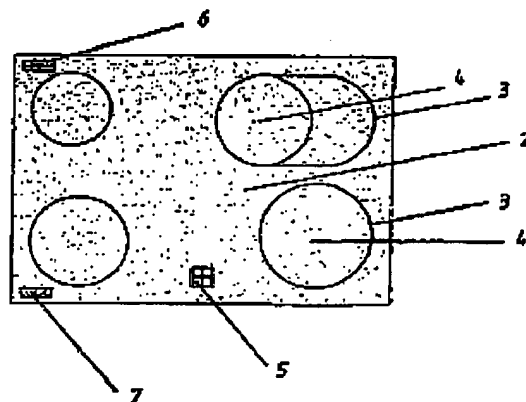
**Cited documents:**

EP0565881  
EP0490491  
EP0195239  
JP3247539

Report a data error here

## Abstract of EP0693464

The glass ceramic articles, decorated with ceramic colours, have a layer of ceramic colour covered by at least one further layer of ceramic colour with at least partial overlapping. Also claimed is a process where the first layer of ceramic colour is applied to the surface by screen printing, and then dried. The second layer of ceramic colour is applied, at least partially overlapping the first layer.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(11) **EP 0 693 464 A1**(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
24.01.1996 Patentblatt 1996/04(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **C03C 17/34**(21) Anmeldenummer: **95104243.9**(22) Anmeldetag: **24.03.1995**(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE ES FR GB IT**(30) Priorität: **23.07.1994 DE 4426234**

(71) Anmelder:

- **Schott Glaswerke**

**D-55122 Mainz (DE)**

Benannte Vertragsstaaten:

**DE ES FR IT AT**

- **Carl-Zeiss-Stiftung,**

**trading as SCHOTT GLASWERKE****D-55122 Mainz (DE)**

Benannte Vertragsstaaten:

**GB**

(72) Erfinder:

- **Schönig, Dieter**

**D-55118 Mainz (DE)**

- **Wennemann, Dieter**

**D-55234 Albig (DE)**

- **Weinberg, Waldemar, Dr.**

**D-55444 Selberbach (DE)**

- **de Witzmann, Monica Cotlear**

**D-55268 Nieder-Olm (DE)**(54) **Mit keramischen Farben dekorierter Glaskeramikartikel und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Es wird ein mit keramischen Farben dekorierter Glaskeramikartikel beschrieben, bei dem über einer ersten Farblage mindestens eine weitere angeordnet ist, die die erste Farblage zumindest teilweise überlappt. Die erste Farblage kann dabei als Grunddekor großflächig und feinverteilt die Oberfläche des Glaskeramikartikels

überziehen, die es z. B. auch vor Kratzern schützt; die weitere anders gefärbte Farblage definiert als Markierungsdekor z. B. die Kochzonen und erleichtert die wechselungsfreie Erkennung der dadurch farblich individualisierten Funktionsbereiche.

EP 0 693 464 A1

1

EP 0 693 464 A1

2

**Beschreibung**

Gegenstand der Erfindung ist ein mit keramischen Farben dekorierter Glaskeramikartikel und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Glaskeramikartikel finden vielfache Verwendung, z. B. als temperaturwechselstestes (feuerfestes) Küchengeschirr, und insbesondere auch als Kochflächen für Küchenherde.

Diese Artikel sind im allgemeinen mit Dekoren versehen, sei es aus rein ästhetischen Gründen oder um z. B. bei Kochflächen die Kochstellen zu markieren.

Als Farben für diese Dekore werden keramische Farben auf Emaliebasis verwendet, die nach konventionellen Techniken, wie z. B. Siebdruck oder mittels der Abziehbildtechnik aufgebracht und anschließend eingebrannt werden.

Solche Maßnahmen und Glaszusammensetzungen zum Dekorieren, Verzieren und Glasieren von Glaskeramiken sind z. B. aus der DE 42 01 286 A1, der DE 36 00 109 C2, der DE 35 05 922 C1 und der DE 34 33 860 C2 bekannt.

Glaskeramik wird bekanntlich aus einem keramisierbaren Glas einer Zusammensetzung, wie sie beispielsweise aus der EP 0 220 333 B1 bekannt ist, durch eine Wärmebehandlung nach einem bestimmten Temperatur-Zeit-Programm (Keramisierung) erzeugt, wobei Temperaturen bis zu 1000 °C erreicht werden können.

Auch Kochflächen für Kochtöpfe, z. B. aus Glaskeramik oder Spezialglas werden an ihrer Oberseite mit einem Dekor aus keramischen Farben versehen. Einerseits dient dieses Dekor der Kochzonenmarkierung und damit der Unterscheidung zwischen Kalt- und Heißbereichen der Kochfläche, andererseits erfüllt die Dekoration der Kochfläche auch eine ästhetische Funktion und ermöglicht den Geräteherstellern durch das Anbringen von individuellen Designmerkmalen den Aufbau von eigenständigen, unterscheidungs-fähigen Produktlinien.

Derzeit sind 3 Varianten der Dekoration von Glaskeramik-Kochflächen mittels Siebdruck möglich und auf dem Markt erhältlich:

1. Einfarbige, monochrome Dekoration mit geeigneten keramischen Farben im Heiß- und Kaltbereich unter Verwendung von Dekorstrukturen verschiedenster Flächen- bzw. Belegungsgrade.

2. Einfarbige/mehrfarbige Dekoration mit geeigneten keramischen Farben nur zu funktionellen Markierung der Kochfläche, insbesondere der Kochzonenbegrenzung, aber z. B. auch der Restwärmanzeige oder des Firmenlogos, wobei die Glaskeramik-Oberfläche sowohl im Heißbereich als auch im Kaltbereich größtenteils undekoriert bleibt.

3. Mehrfarbige Dekoration mit geeigneten keramischen Dekorfarben, wobei beim Druck zwischen den verschiedenen Farben ein Abstand eingehalten

werden muß, um zu verhindern, daß Überlappungen und Überschneidungen der Dekore zustande kommen, die dann, nach bisheriger Ansicht im praktischen Gebrauch zum Abplatzen der Dekorschicht führen.

Bei allen Kochflächen mit diesen Dekorvarianten werden in Bereichen mit spärlicher Dekoration häufig Gebrauchsspuren und Fingerabdrücke bemängelt, welche auf der weitgehend glatten, glänzenden Oberfläche, insbesondere auch in Ausstellungs- und Verkaufsräumen sehr auffällig sind.

Bei Glaskeramik-Kochflächen mit einer nur spärlichen Dekoration, d.h. z. B. nur mit einer Kochzonenmarkierung, Restwärmanzeige und einem Firmenlogo kann in Einzelfällen, insbesondere auch bei Einsatz von Halogenheizkörpern sowie bei starker Bestrahlung von oben, wie sie z. B. in Ausstellungsräumen von Küchenstudios üblich ist, unter Umständen die "Technik unter der Kochfläche" für den Betrachter bzw. den Benutzer sichtbar werden, und dessen ästhetisches Empfinden stören.

Um diesen unerwünschten Effekt zu vermeiden oder zu reduzieren, müssen heute Streulichtabdeckungen aufgebracht werden. Hierbei handelt es sich um eine dunkle Farbschicht, die auf die Kochflächenunterseite aufgebracht wird und die keine Durchsicht mehr erlaubt. Auch dieses Problem kann nach der vorliegenden Erfindung durch eine Grunddekoration weitgehend gelöst werden und somit die aufwendige Unterseitenbeschichtung überflüssig machen.

Darüber hinaus kommt es bei längerer Verwendung einer Kochfläche zu Gebrauchsspuren in Form von Kratzern, zu Metallabrieb von den Töpfen und zuweilen zu Oberflächenveränderungen durch ungeeignete Reinigungsmittel, die auf den Kochflächen auffällig und störend wirken.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine dekorierte Kochfläche so zu verbessern, daß die Auffälligkeit von Fingerabdrücken, eventuellen Gebrauchsspuren und Kratzern deutlich verringert wird, wobei durch das Dekor auch ein wirksamer Schutz der Glaskeramik vor Oberflächenbeschädigung erreicht wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß auf dem Glaskeramikartikel über einer ersten Farblage mindestens eine weitere angeordnet ist, die die erste Farblage zumindest teilweise überlappt und wobei die erste Farblage als Grunddekor großflächig auf der Oberfläche des Glaskeramikartikels aufgebracht ist. Die erste Farblage als Grunddekor überzieht den Artikel gleichmäßig, als fein verteiltes Punkt- und/oder Linienraster und/oder in sich wiederholenden graphischen Struktureinheiten.

Die erste Farblage als Grunddekor kann dabei die gesamte Kochfläche (Kalt- und Heißbereiche) überziehen und bedeckt die Oberfläche des Glaskeramikartikels von 1 % bis zu 95 %, im Heißbereich insbesondere von

3

EP 0 693 464 A1

4

1 % bis zu 40 %.

Damit derzeit schon vorgegebenen Dekorationsvarianten und/oder Designlinien beibehalten werden können, und gleichzeitig die Vorteile dieser Erfindung zur Geltung kommen, empfiehlt es sich, die Farben der ersten Lage bei Verwendung als Grunddekor mit dem Farbeindruck des undekorierten Glaskeramikartikels abzustimmen. D. h. es ist vorteilhaft z. B. für Kochflächen aus dunkler Glaskeramik die erste Farblage mit einer dunklen Dekorfarbe vorzunehmen.

Aufgrund der auf der Oberfläche gleichmäßig, fein verteilten Dekoreinheiten und der unterschiedlichen Lichtreflektion zwischen undekorierte Oberfläche und Dekor erscheint die ursprünglich glatte und glänzende Kochfläche nun teilweise mattiert.

Dadurch ist die Auffälligkeit von hinzukommenden Mattierungen wie z. B. Fingerabdrücken, Topfkratzern und sonstigen Gebrauchsspuren sehr gering.

Eine weitere Ausführungsform dieser Erfindung besteht darin, die Kochzonen durch eine Auflockerung schon des Grunddekors deutlich optisch hervorzuheben. Die erste Farblage weist durch eine sich ändernde Auftragsdichte und/oder -dicke auf der Oberfläche des Glaskeramikartikels einen Intensitätsverlauf auf. Durch diesen Intensitätsverlauf der Dekoration können Kochzonen markiert werden, ohne speziell Ringe oder andere Liniendekors aufdrucken zu müssen.

In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung definiert die weitere Farblage als Markierungsdekor, insbesondere Kochzonen, Warmhalte zonen, Kalt- bzw. Arbeitsbereiche, Anzeigenbereiche und Restwärmeanzeigen und bildet Schriftzüge und/oder Symbole und/oder sonstige Kennzeichnungen aus.

Bei Verwendung der weiteren Farblage als Markierungsdekor weist diese sinnvollerweise eine andere Farbe auf als das Grunddekor, wobei die Dekore insbesondere in Teilbereichen der Oberfläche des Glaskeramikartikels übereinander angeordnet sind.

Dabei ist es nach vorliegender Erfindung neu, daß die Dekore auch übereinander gedruckt werden können, ohne daß sich Probleme im Bereich der Überdrückung z. B. durch Verlaufen, Abplatzungen oder reduzierte Haft- und Abriebfestigkeit ergeben würden. Welche für Kochflächen geeigneten keramischen Dekorfarben dabei für die jeweiligen Farblagen untereinander und mit dem jeweiligen Glaskeramik-Substrat die optimalen Ergebnisse, bei meist vorgegebenen Produktionsparametern für den jeweiligen späteren Einsatz erzielen, kann in anwendungstechnischen Vorversuchen ermittelt werden.

Die Erfindung betrifft auch das Verfahren zur Herstellung eines mit keramischen Farben dekorierten Glaskeramikartikels, bei dem ein Artikel aus keramisiertem Glas mit den keramischen Farben dekoriert wird und das Einbrennen der keramischen Farben während oder nach der Keramisierung erfolgt, wobei auf die Oberfläche des Glaskeramikartikels eine erste Lage aus keramischer Farbe aufgebracht und getrocknet wird und danach eine

weitere Lage aus keramischer Farbe über der ersten angeordnet wird, die die erste Farblage zumindest teilweise überlappt. Die Farblagen werden dabei im Siebdruckverfahren auf den Glaskeramikartikel aufgebracht.

Die Erfindung wird anhand der, in den jeweiligen Figuren dargestellten und nachstehend näher beschriebenen Ausführungsbeispiele erläutert.

Es zeigen:

10 Figur 1a: Aufsicht auf eine Kochfläche mit einer ersten Farblage als Grunddekor.

Figur 1b: Aufsicht auf eine Kochfläche mit einem Grunddekor nach Figur 1a und einer weiteren Farblage als Markierungsdekor.

Figur 2a: Aufsicht auf eine Kochfläche mit einer ersten Farblage als Grunddekor, die aber gleichzeitig auch Funktionsbereiche definiert.

Figur 2b: Aufsicht auf die Kochfläche nach Figur 2a nach dem 2. Siebdruck, wobei die zweite Farblage als Markierungsdekor ausgebildet ist.

Figur 3: Ein typisches Rastermuster für das Grunddekor (hier: SCHOTT-Flaser SF 326).

Figur 1a zeigt eine Kochfläche z. B. mit elektrischer Beheizung. Hierbei ist eine mit 1 bezeichnete Platte aus üblichem keramisiertem Glas durch einen ersten Siebdruck mit einer ersten Farblage als Grunddekor 2, z. B. mit dem feinen Rastermuster "SF 326" (Fig. 3) versehen. Da die nach der Keramisierung gebildete Glaskeramik in Aufsicht schwarz und in der Durchsicht violett oder braun bis dunkelrot erscheint, wird eine sich schwarz-braun ausbildende Dekorfarbe eingesetzt, z. B. um den vom Gerätehersteller gewünschten Design-Eindruck der undekorierten Glaskeramik, so wie sie von den Kunden bisher akzeptiert wurde, nicht zu verfälschen.

Danach wird die mit der im Siebdruck-Verfahren aufgetragenen ersten Farblage dekorierte Glasplatte an der Luft, oder z. B. bei 85 °C etwa 3 min. lang getrocknet.

Anschließend wird zusätzlich zum Grunddekor 2, wieder mittels Siebdruck eine weitere zweite Farblage 3 als Markierungsdekor 3 übergeordnet, die, wie in Figur 1 b gezeigt, die Kochzonen 4 und Restwärmeanzeigen 5 definiert und Schriftzüge wie z. B. ein Warenzeichen 6 oder ein Firmenlogo 7 ausbildet. Als Farböne werden für das Markierungsdekor 3 z. B. braun oder grüngrau gewählt, die sich deutlich vom Grunddekor 2 abheben.

Dabei wird nach der Erfindung das Markierungsdekor 3 einfach über das Grunddekor 2 gedruckt.

Danach erfolgt bei der so 2-fach mit Dekorfarbe bedruckten Platte der übliche Dekoreinbrand gleichzeitig

5

EP 0 693 464 A1

6

mit der Keramikisierung der Platte.

Figuren 2a und 2b veranschaulichen, wie mit 2 Siebdruckvorgängen subjektiv ein 3-Farben Dekor erreicht werden kann. Wie in Figur 2a zu sehen, wird beim ersten Druck die Kochfläche 1 aus einem üblichen keramisierbaren Glas mit einer relativ dunklen z. B. stahlblauen Dekorfarbe als Grunddekor 2 bedruckt, wobei in diesem Fall aber mit dem gleichen Sieb, und gleicher Farbe noch eine Festwärmearzeige 5 ein Varenzeichen 6 und ein Firmenlogo 7 aufgedruckt werden.

Das Hintergrunddekor 2 ist wiederum sehr feinstrukturiert ausgebildet z. B. ebenfalls mit dem in Figur 3 gezeigten Dekoraster "SR 326".

Nach dem ersten Siebdruck wird die dekorierte Kochfläche 1 an der Luft getrocknet oder bei 50 - 90 °C, ca. 5 min. getrocknet.

Auf der bereits dekorierten Kochfläche erfolgt nun ein 2. Siebdruck mit einer anderen Farbe, z. B. weiß, der nur die Kochzonen 4 markiert.

Anschließend erfolgt der Dekoreinbrand bei etwa 950 °C.

Nach der Keramikisierung der so dekorierten Platte hat der Betrachter folgende Farbeindrücke:

- das Hintergrunddekor 2, das sehr feinstrukturiert auf der dunklen Glaskeramikkochfläche 1 auftritt erscheint ebenfalls dunkel, fast schwarz;
- die kräftige und in durchgezogenen Linien aufgedruckten Funktionsbereiche, Schriftzüge und Markierungen heben sich stahlblau vom dunklen Hintergrund der Platte ab und
- die Kochzonenmarkierung 4 erscheint weiß.

Zusammenfassend sollen die Vorteile der Erfindung, mit der es erstmals möglich ist, mehrfarbig dekorierte Glaskeramikkochflächen herzustellen, deren Dekore sich zum Teil auch überdecken und überschneiden, nochmals zusammengestellt werden:

- das gleichmäßig auf der Platte verteilte Grunddekor schützt die Glaskeramikkochfläche selbst vor oberflächlichen Kratzern, vor Metallabrieb und Gebrauchsspuren;
- das Grunddekor reduziert darüberhinaus die Auffälligkeit von Verschmutzungen, z. B. von Fingerabdrücken;
- Die Kochflächenunterseite müssen z. T. nicht mehr beschichtet werden, um die unterliegende "Technik" abzudecken;
- Das Mehrfarbendekor erleichtert die Bedienung z. B. des Kochgerätes durch abwechslungsreiche, farblich individualisierte Funktionsbereiche;

- es sieht sehr ansprechend aus;
- es ist einfach mit herkömmlichen Verfahren und keramischen Farben herzustellen.

#### Patentansprüche

1. Mit keramischen Farben dekorierte Glaskeramikartikel, insbesondere Glaskeramikkochfläche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Glaskeramikartikel über einer ersten Farblage mindestens eine weitere angeordnet ist, die die erste Farblage zumindest teilweise überlappt.
2. Glaskeramikartikel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Farblage als Grunddekor großflächig auf der Oberfläche des Glaskeramikartikels aufgebracht ist.
3. Glaskeramikartikel nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Farblage als Grunddekor den Artikel als gleichmäßiges, fein verteiltes Punkt- und/oder Linienraster und/oder in sich wiederholenden graphische Struktureinheiten überzieht.
4. Glaskeramikartikel nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Farblage als Grunddekor 1 bis 95 %, insbesondere 5 bis 60 % der Oberfläche des Glaskeramikartikels bedeckt.
5. Glaskeramikartikel nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Farbe der ersten Lage bei Verwendung als Grunddekor mit dem Farbeindruck des undekorierten Glaskeramikartikels annähernd übereinstimmt.
6. Glaskeramikartikel nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Farblage durch eine sich ändernde Auftragsdicke und/oder -dicke auf der Oberfläche des Glaskeramikartikels Intensitätsverläufe aufweist.
7. Glaskeramikartikel nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Farblage zusätzlich Funktionsbereiche auf der Oberfläche des Glaskeramikartikels definiert und/oder Schriftzüge und/oder Symbole und/oder sonstige Kennzeichnungen ausbildet.
8. Glaskeramikartikel nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Farblage als Markierungsdekor, ins-

7

EP 0 693 464 A1

8

besondere Kochzonen, Warmhaltezone, Kalt- bzw. Arbeitsbereiche, Anzeigenbereiche, und Restwärmeanzeigen definiert und/oder Schriftzüge und/oder Symbole und/oder sonstige Kennzeichnungen ausbildet.

5

9. Glaskeramikartikel nach der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Farblage bei Verwendung als Markierungsdekor eine andere Farbe als das Grunddekor aufweist
10. Verfahren zur Herstellung eines mit keramischen Farben dekorierten Glaskeramikartikels, bei dem ein Artikel aus keramisierbarem Glas mit den keramischen Farben dekoriert wird und das Einbrennen der keramischen Farben während oder nach der Keramisierung (Umwandlung) des Glases in Glaskeramik erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Oberfläche des Glaskeramikartikels im Siebdruck eine erste Lage aus keramischen Farben aufgebracht und anschließend getrocknet wird, und danach mindestens eine weitere Lage aus keramischer Farbe über dieser ersten angeordnet wird, die die erste Farblage mindestens teilweise überlappt.

10

15

20

25

30

35

40

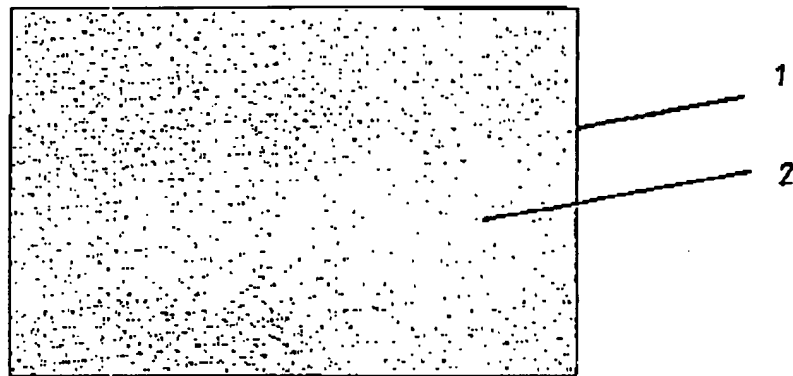
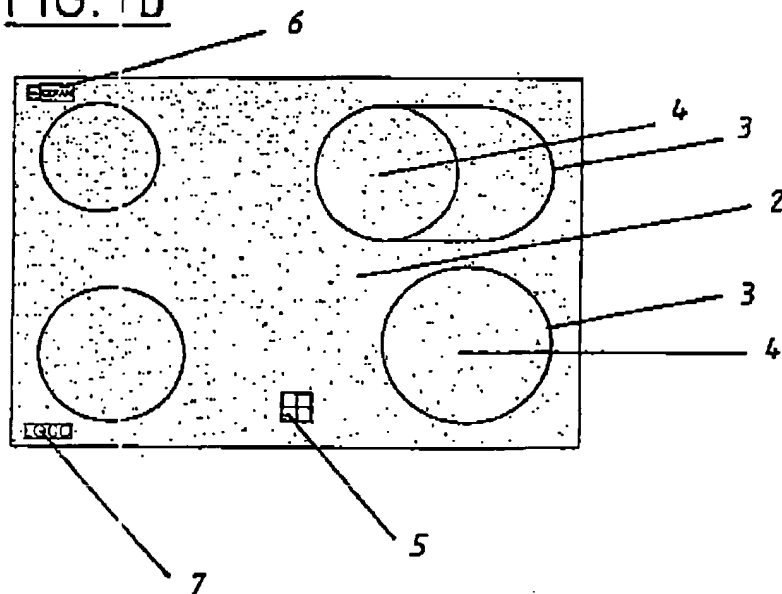
45

50

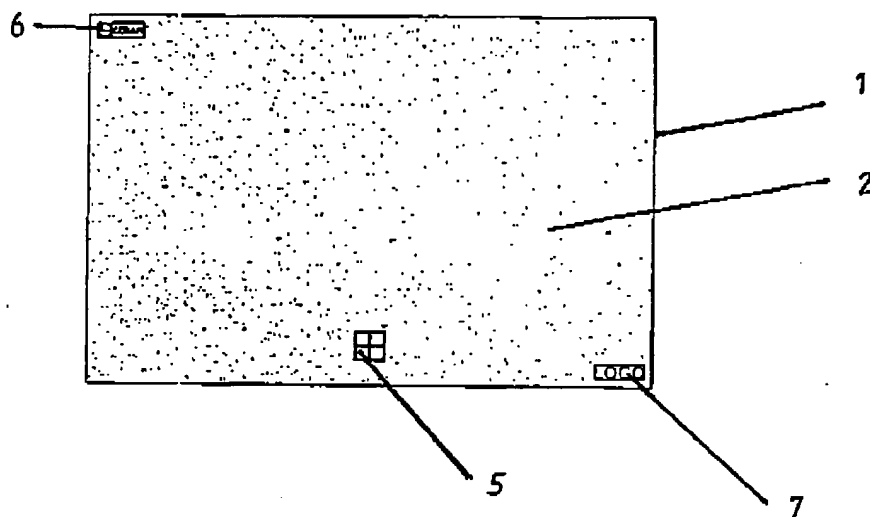
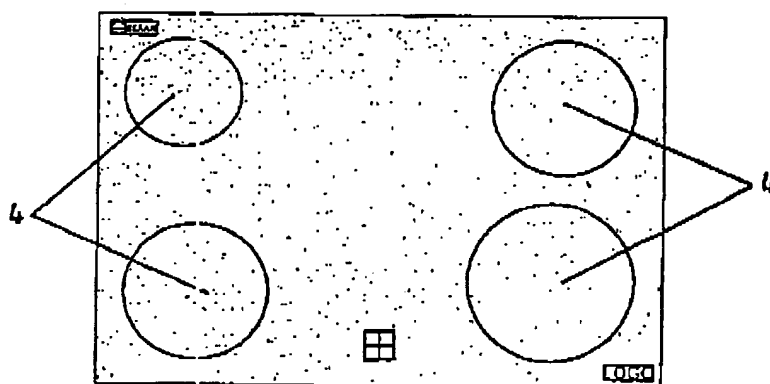
55

5

EP 0 693 464 A1

FIG. 1aFIG. 1b

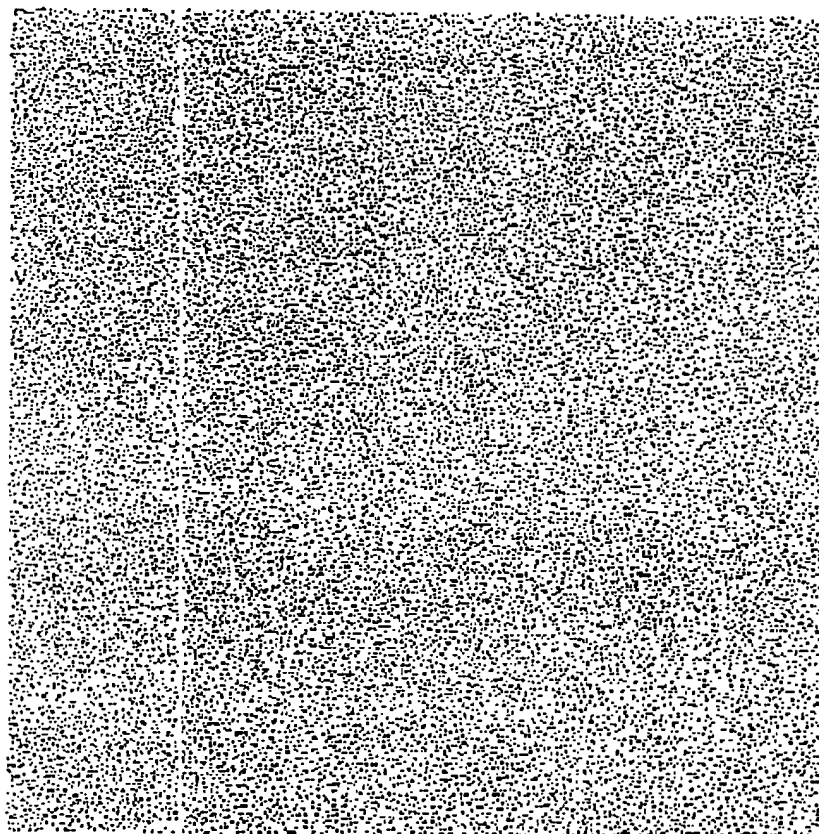
EP 0 693 464 A1

FIG. 2aFIG. 2b



EP 0 693 484 A1

FIG. 3



EP 0 693 464 A1

Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 4343

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Notizzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (In.CI.4)
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 116, no. 10, 9.März 1992 Columbus, Ohio, US; abstract no 89797z, Seite 395; * Zusammenfassung * & JP-A-03 207 539 (CENTRAL GLASS CO. LTD.) 5.November 1991	1,2,7-10	C03C17/34
X	EP-A-0 565 181 (CORNING INCORPORATED) 20.Oktober 1993	1,2	
Y	* Ansprüche 1-4 *	3-10	
Y	EP-A-0 490 491 (FORD MOTOR COMPANY LIMITED) 17 Juni 1992 * Spalte 7, Zeile 48 - Spalte 9, Zeile 4 *	3-10	
D,A	EP-A-0 195 239 (SCHOTT GLASWERKE) 24.September 1986 * Anspruch *	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGERÄTE (In.CI.4)
			C03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechtsanwalt		Abgeschlossen der Recherche	
DEN HAAG		2.November 1995	
		Firma	
		Reedijk, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung als betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer  anderen Veröffentlichung in derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  P : dieses Patentdokument, das jedoch erst aus einer  nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus einem anderen Grund angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, Übersetzung des  Dokuments</p>			

EPO FORM 150 (2.12.1994)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**